Agronomía Costarricense 46(2): 77-84. ISSN:0377-9424 / 2022
www.mag.go.cr/rev_agr/index.html www.cia.ucr.ac.cr

FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE BIOPRODUCTO EN EL DESARROLLO Y EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE CAFETO

Yusdel Ferrás-Negrín[1/], Marianny Portal-Rodríguez[2], Carlos Alberto Bustamante-González[3], Ciro Sánchez-Esmori[4]*

Palabras clave: Frecuencia de aplicación; mancha de hierro; microorganimos eficientes; roya.
Keywords: Frequency of application; iron stain; efficient microorganisms; rust.

Recibido: 15/11/2021 **Aceptado:** 21/03/2022

RESUMEN

Introducción. Los microorganismos eficientes se han convertido en una práctica común como estrategia de manejo agrícola sostenible y han sido ampliamente usados con diferentes propósitos. **Objetivo.** Evaluar el efecto de frecuencias de aplicaciones del bioproducto en el desarrollo de cafeto y el control de enfermedades en su primer año de plantado. **Materiales y métodos.** El experimento se desarrolló en la Estación Experimental Agro-Forestal en Jibacoa, Villa Clara, Cuba. Se asperjó a 5 L.ha-1 a una concentración del 2% con frecuencias: mensuales, bimensuales, trimestrales y un tratamiento sin aspersiones (Control). Al año de establecida la plantación se evaluó a los cafetos: morfología (la altura, el diámetro del tallo, el diámetro de la copa), enfermedades (índice de infestación y de distribución de la mancha de hierro y la roya). **Resultados.** Con las aspersiones mensuales se manifestó una tendencia de mejora en el

ABSTRACT

Bioproduct application frequencies effect on tree development and disease control in coffee. Introduction. Efficient microorganisms have become a common practice among sustainable agricultural management strategies and have been widely used for different purposes. **Objective.** To evaluate the effect of application frequencies of the bioproduct in the development of coffee tree and the control of diseases in its first year of planting. **Materials and methods.** The experiment was developed at the Agro-Forestal Experimental Station in Jibacoa, Villa Clara, Cuba. It was sprayed at 5 $L.ha^{-1}$ (2% concentration) with different frequencies: monthly, bi-monthly, quarterly and a treatment without spraying (Control). One year after the plantation was established, the coffee trees were evaluated: morphology (height, stem diameter, crown diameter), diseases (rate of infestation and distribution of iron stain

* Autor para correspondencia. Correo electrónico: yusdel@jibacoa.inaf.co.cu

1 Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara, Cuba. 0000-0001-7897-0128.

2 Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" Central España Republicana, Matanzas, Cuba. 0000-0002-6458-7627.

3 Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Estación Experimental Agro-Forestal Cruce de los Baños, Tercer Frente, Santiago de Cuba, Cuba. 0000-0002-1136-8762.

4 Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Estación Experimental Agro-Forestal Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara, Cuba. 0000-0001-8532-8678.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

desarrollo de los cafetos. Al asperjar mensualmente el bioproducto se disminuyó en un 57,2% y 45,8% el índice de infestación y de distribución respectivamente de la mancha de hierro en comparación al control. En la roya la aplicación mensual y bimensual disminuyó en un 69,5% y 65,8% respectivamente el índice de infestación y en un 60,6% y 57,9% de igual manera el índice de distribución. **Conclusiones.** Las aspersiones mensuales con del bioproducto es una alternativa ecológica a emplear en el primer año de plantado el café al controlar la roya, la mancha de hierro con una tendencia a mejorar el desarrollo de las plantas.

and rust). **Results.** Monthly application showed a tendency to improve the development of coffee trees. When sprinkling the bioproduct monthly, the infestation and distribution index of the iron stain decreased by 57,2% and 45,8%, respectively, compared to the control. In rust, the monthly and bimonthly application of the decreased the infestation index by 69,5% and 65,8%, respectively, and the distribution index by 60,6% and 57,9%, in the same way. **Conclusions.** Monthly sprinkling with is an ecological alternative to be used in the first year of coffee planting to control rust, the iron stain with a tendency to improve plant development.

INTRODUCCIÓN

En Cuba es necesario incrementar los niveles de producción de café, por lo que es de gran importancia la mejora de la fertilidad de los suelos, el desarrollo de una agricultura sustentable con la máxima utilización de los recursos de las fuentes renovables, y el empleo de los abonos orgánicos (Fernández *et al.* 2018).

Entre los factores que pueden afectar los rendimientos del café, está el manejo inadecuado en la aplicación de fertilizantes sintéticos y orgánicos. Según Rosas *et al.* (2008) la nutrición influye directamente en el tamaño y la cantidad de los granos cosechados. Además, Indacochea (2018) expresó que la roya (*Hemileia vastratix* Berk & Br.) y la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk. & Curt) afectan al área foliar de las plantas de café, disminuyen de esta manera su capacidad fotosintética, su producción y en ataques fuertes ocasionan la muerte de las plantas.

Generalmente la roya ocasiona pérdida de hojas y rendimientos de hasta el 50% y el 30% respectivamente, en algunas variedades de *Coffea arabica* L. (Ramírez *et al.* 2020), mientras que la mancha de hierro en la etapa de almácigo puede causar defoliación de la planta hasta del 90% y en plantaciones a libre exposición solar y con limitación en la disponibilidad de nutrimentos, puede causar pérdidas hasta del 30% en la cosecha (Rengifo *et al.* 2006).

Es así como el desarrollo y aplicación de agentes biocontroladores adquiere importancia como alternativa en el desarrollo de una agricultura sostenible, por sus efectos favorables en el medio ambiente. Contrariamente la utilización masiva de los productos convencionales para el control de plagas es uno de los problemas más graves en materia ecológica, ya que el uso de estos ha demostrado que perjudica a la flora, la fauna, los recursos hídricos y la salud humana (Rodríguez *et al.* 2018).

Por su parte, los microorganismos eficientes (ME) comprenden una gran diversidad microbiana representada por bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras, actinomicetes y hongos filamentosos con actividad fermentativa. Tienen numerosas aplicaciones agrícolas (Tanya y Leiva 2019).

La tecnología de ME ha sido investigada, desarrollada y aplicada en diversos usos agropecuarios y ambientales, en más de 80 países del mundo, entre ellos Cuba, que en los últimos años ha desarrollado investigaciones

relacionadas con la temática de microorganismos eficientes (Mesa 2020).

El uso de los ME como biofertilizantes se ha convertido en una práctica común entre las estrategias de manejo agrícola sostenible. De esta tecnología surge una variada gama de productos como los fertilizantes orgánicos fermentados, abonos fermentados, biofermentos y lactofermentos, así como unas marcas registradas por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Indio Hatuey, Cuba. El producto se utiliza en la producción y sanidad de vegetales, en el tratamiento de residuales líquidos y sólidos, así como en la producción y salud animal (Tellez y Orberá 2018).

La aplicación quincenal del producto en posturas de cafeto en una dosis de 2 $ml.m^{-2}$ incrementó en un 10,9% los pares de hojas verdaderas, en un 19,4% la altura de las plantas, en un 22,9% el área foliar y en un 32,4% la relación masa seca de la planta/ masa seca de la raíz (Álvarez y Damião 2018).

En Cuba aún son insuficientes los conocimientos adquiridos sobre el empleo de ese producto registrado en la caficultura y por tal motivo esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de frecuencia de aplicaciones del bioproducto indicado en el desarrollo de cafeto y el control de enfermedades en su primer año de plantado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló desde agosto del 2017 hasta agosto del 2018 en el banco de semilla de la Estación Experimental Agro-Forestal de la localidad de Jibacoa a 340 msnm, perteneciente al municipio Manicaragua, provincia Villa Clara, Cuba.

El área se caracterizó por tener sombra predominante de guamo (*Inga vera* Wild.) y un suelo Fersialítico Pardo Rojizo de baja fertilidad (Tabla 1).

Tabla 1. Características agroquímicas del suelo Fersialítico Pardo Rojizo del área experimental en el momento que se desarrolló la investigación (media de 3 muestras).

pH en cloruro de potasio (pH KCl)	Materia orgánica (%)	Fósforo asimilable (P_2O_5)	Potasio asimilable (K_2O)	Calcio (Ca^{++})	Magnesio (Mg^{++})
		mg 100 g^{-1} de suelo		$Cmol.kg^{-1}$ de suelo	
4,07	2,38	14,38	7,79	4,7	1,7

Para el establecimiento de las posturas de cafeto (*Coffea arabica* L. var. Isla 5-4) se hicieron hoyos de 30 cm de profundidad y 40 cm de ancho a un marco de plantación de 2 m de camellón por 1,50 m de narigón. En cada hoyo se aplicaron 4,5 kg de abono orgánico y 58 gramos de superfosfato triple el cual fueron mezclados con el suelo en el momento de la plantación. En mayo del 2018 se fertilizó con la fórmula 7-14-7 a la misma dosis que el superfosfato triple.

El bioproducto utilizado posee microorganismos nativos, derivados de la introducción, adaptación y diseminación de la tecnología desarrollada en Japón, país donde se ha utilizado una mezcla de microorganismos eficientes como biofertilizante, probiótico, antiséptico, y limpieza de residuales líquidos de la agricultura y el turismo. En Cuba se adoptó mediante microorganismos de estratos bajos de bosques no perturbados o poco intervenidos por personas y con sustratos nacionales locales. La fórmula fue generada en la Estación Experimental Indio Hatuey con marca registrada por la Oficina Nacional de la Propiedad Industrial (Díaz *et al*. 2020). El experimento se realizó con el lote IH-20 de inóculo líquido procedente de esta entidad.

El bioproducto fue aplicado al follaje y al suelo a razón de 5 $L.ha^{-1}$, a una concentración del 2% a partir del primer mes de establecida la plantación (agosto) mediante los tratamientos siguientes:

1- No aplicación del bioproducto (Control).
2- Aplicación mensual del bioproducto.
3- Aplicación bimensual del bioproducto.
4- Aplicación trimestral del bioproducto.

Los tratamientos estuvieron distribuidos en un diseño de bloques al azar con 3 réplicas, cada uno estuvo conformado por 21 plantas (3 surcos con 7 plantas); al año de plantado el café, en 4 plantas centrales para evaluar lo siguiente:

1- Altura (cm). Se midió desde la base del tallo hasta el ápice de la planta.
2- Diámetro del tallo (cm). Se midió a 5 cm de la superficie del suelo.
3- Diámetro de la copa (cm). Se midió de este a oeste y de norte a sur por las ramas de mayor longitud y se promediaron.
4- Enfermedades. Mancha de hierro (*Cercospora coffeicola* Berk. & Curt.) y roya (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.). Se determinó para cada una, el índice de infestación (%II) y de distribución (%ID) con el uso de las metodologías citadas por Arañó y Bustamante (2010) y Arañó *et al.* (2017).

$$\%II = \sum (A*B) / (N*K)*100$$

Donde
A = Grado de la escala (Tabla 2 y 3)
B = Cantidad de hojas afectadas por la mancha de hierro en cada grado
N = Número de hojas evaluadas
K = Último grado de la escala

$$\%ID = (THA / THO) *100$$

Donde
THA = Total de hojas afectadas
THO = Total de hojas observadas

Tabla 2. Escala utilizada para el índice de infestación de la mancha de hierro.

Grado	Descripción del criterio
0	Hojas sanas
1	Hojas con 1-2 puntuaciones carmelitas, del 1-5% de la superficie foliar manchada
2	De 1-2 puntuaciones de 5-14 mm aproximadamente, 6-10% de la superficie foliar manchada
3	Hasta 3 manchas de 5-14 mm de diámetro aproximadamente 11-25% de la superficie foliar manchada
4	Del 26-35% de la superficie foliar manchada y de un 25-50% de defoliación en la planta
5	Mayor del 36% de la superficie foliar manchada y más del 50% de la planta defoliada

Tabla 3. Escala utilizada para el índice de infestación de la roya.

Grado	Descripción del criterio
0	Hojas sanas
1	Hojas con un cuadrante afectado por roya con un mínimo de una pústula en cada hoja (1-5%)
2	Hojas con 2 cuadrantes afectados por roya con un mínimo de una pústula en cada hoja (6-20%)
3	Hojas con 3 cuadrantes afectados por roya; como mínimo cada hoja tendrá 3 pústulas situadas cada una en diferentes cuadrantes (21-50%)
4	Todas las hojas afectadas por roya, es decir, sus 4 cuadrantes; por tanto, cada hoja tendrá como mínimo 4 pústulas distribuidas en los 4 cuadrantes (>50%)

A los datos se les realizó la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza. La comparación de las medias se realizó mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan con un nivel de confianza del 95%. Los valores porcentuales fueron transformados previamente al análisis a arcosen √p, y se muestran en la tabla de los resultados los valores sin transformar. El procesamiento estadístico de los datos se realizó con el programa InfoStat versión 1.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El bioproducto registrado, no tuvo una influencia significativa sobre el desarrollo de los cafetos, pero sí se observó una tendencia de mejora en la altura, el diámetro del tallo y el diámetro de la copa con las aplicaciones. Los valores numéricamente más bajos se identificaron en el tratamiento que no se asperjó el bioproducto mientras que los más elevados se obtuvieron con la aspersión mensual (Tabla 4).

Tabla 4. Influencia de las frecuencias de aplicación del IHPLUS® en los índices morfológicos de las plantas de café (cm).

Tratamientos	Atura	Diámetro del tallo	Diámetro de la copa
Sin aplicación (Control)	79,92	1,73	89,54
Aplicación mensual	83,08	1,84	97,79
Aplicación bimensual	80,63	1,83	92,88
Aplicación trimestral	82,00	1,82	96,63
C.V. %.	8,38	9,73	9,91
E.E.	1,97 ns	0,05 ns	2,69 ns

^{ns} no significativo para p≤0,05.

Los resultados indican que el producto presentó efectos sobre el desarrollo de las plantas de cafeto en su primer año de plantado, pues se minimizó por la cantidad de abono orgánico y fertilizante depositado en el hoyo en el momento de la plantación. Ferrás *et al.* (2020) expresaron que el efecto de la aplicación de este bioproducto podría ser marcado en función de la fertilidad de los sustratos, ya que con su aplicación obtuvieron diferencias más evidentes en el desarrollo de posturas de café en sustratos con 3,53% de materia orgánica que en los que tenía un porcentaje del 5,83%.

Adicionalmente se ha identificado que la aplicación de bioproductos incrementan la floración, el crecimiento y desarrollo de los frutos; garantizan una reproducción exitosa en las plantas, mejoran la estructura física y la fertilidad química de los suelos, suprimen a varios agentes fitopatógenos causantes de enfermedades, aumenta la actividad fotosintética, la absorción de agua y nutrientes en las plantas; reducen los tiempos de maduración de abonos orgánicos, lo cual favorece distintas actividades agrícolas (Tanya y Leiva 2019).

Las aplicaciones del bioproducto expusieron efectos beneficiosos y significativos en el control de la mancha de hierro. Cuando fueron evaluadas, para cada mes hubo evidencia de que disminuyó en un 57,2% y 45,8% el índice de infestación y de distribución respectivamente de esta enfermedad en comparación con el tratamiento que no se le asperjó el bioproducto (Figura 1A, B).

Entre las 3 frecuencias de aplicación no se evidenciaron diferencias en el índice de infestación y de distribución de la mancha de hierro. A medida que se hicieron más distantes las aspersiones, hubo una tendencia de incremento de los valores medios de estas variables, hasta no existir diferencias entre las aplicaciones realizadas cada 2 y 3 meses con el control (Figura 1A, B).

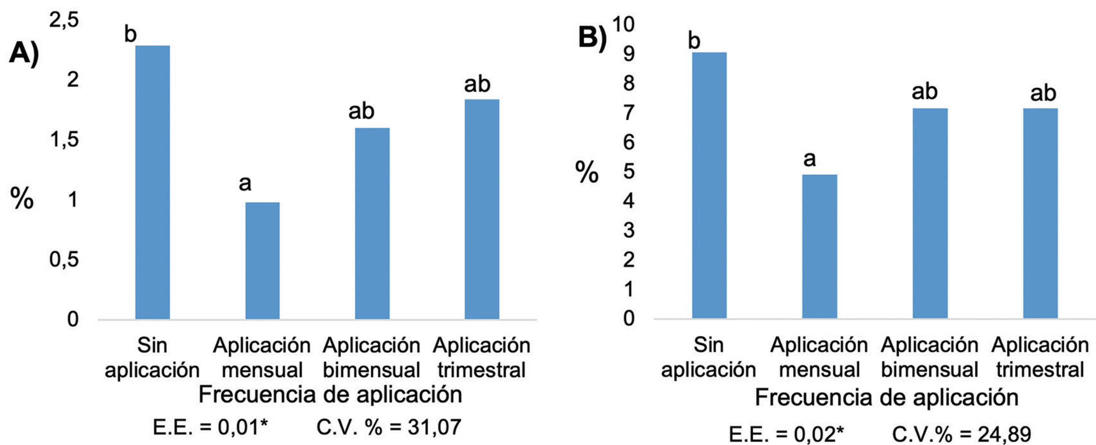


Figura 1. Influencia de las frecuencias de aplicación del bioproducto en el A) índice de infestación y B) índice de distribución de la mancha de hierro.
* Barra con letras iguales; sus medias no difieren entre sí en la prueba de Duncan para p≤0,05.

Según Chagas *et al*. (1996) con la aplicación de Bokashi más microorganismos eficientes redujeron significativamente la cantidad de hojas enfermas con mancha de hierro en posturas de la especie *Coffea canephora* cv. Conilon, y disminuyeron en un 96,64% el índice de distribución de esta enfermedad en comparación al control. Dichos autores asociaron esos efectos al mayor vigor de las posturas tratadas lo que las hace menos susceptible al ataque del patógeno.

Las aspersiones del bioproducto aplicado en la presente investigación mostró que se controló la roya. Con su aplicación todos los meses y bimensual se obtuvieron resultados similares y diferentes significativamente al tratamiento sin aplicación. Estos tratamientos disminuyeron en un 69,5% y 65,8% respectivamente el índice de infestación y en un 60,6% y 57,9% de igual manera el índice de distribución en comparación con el tratamiento sin aplicación (Figura 2 A, B).

Cuando se distanció el periodo de aplicación para una vez cada 3 meses, no hubo control de la roya pues hubo índices de infestación y de distribución similares estadísticamente al tratamiento sin aplicación (Figura 2 A, B). Se corroboró lo expuesto por Tanya y Leiva (2019) al citar que los ME inducen mecanismos de eliminación de las enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos sobre ella.

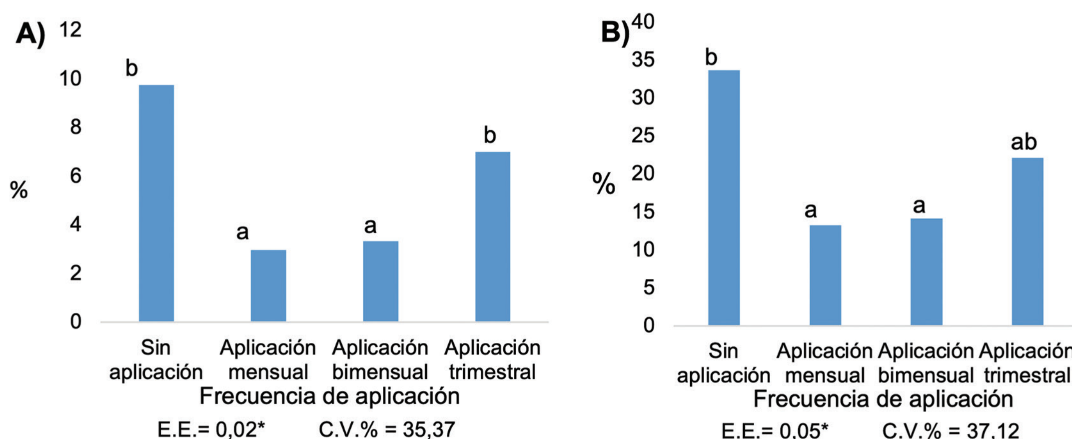


Figura 2. Influencia de las frecuencias de aplicación del bioproducto en el A) índice de infestación y B) índice de distribución de la roya.
* Barra con letras iguales; sus medias no difieren entre sí en la prueba de Duncan para p≤0,05.

Estudio de Martínez *et al.* (2016) señala que cuando asperjaron plantas de café con ME al 5% redujeron el índice de distribución de la roya en un 27,7%, mientras que en las no tratadas, hubo incremento al 66,07%. Encontraron que la severidad de la enfermedad disminuyó en un 60,93% en las plantas asperjadas con el bioproducto en comparación a las que no lo recibieron. Estos resultados indican el papel controlador de los ME sobre la roya.

Según lo anterior, se evidencia que los microorganismos eficientes tienen un efecto positivo para el control de la roya. En cafetales donde no se aplicaron bioproductos se encontraron solamente troncos sin hojas ni brotes, mientras que en aquellas parcelas tratadas se hallaron cafetos verdes con muchos brotes para nueva floración (Schwentesius *et al.* 2014).

Lo resultados confirman que los ME pueden convertirse en un complemento importante del manejo ecológico de enfermedades de los cultivos al presentar potencialidades demostradas para la reducción del empleo de productos químicos (Mesa 2020).

CONCLUSIONES

Las aspersiones mensuales son una alternativa ecológica para emplear en el primer año de plantado el café, controlar la roya, y asimismo, la mancha de hierro con tendencia a mejorar el desarrollo de las plantas.

LITERATURA CITADA

Álvarez, JL; Damião, JC. 2018. Producción de posturas de café con la aplicación de microorganismos eficientes en Angola (en línea). Centro Agrícola 45(2):29-33. Consultado: 12 abr. 2021. Disponible en http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v45n2/cag04218.pdf

Arañó, L; Bustamante, CA. 2010. Comportamiento de *Cercospora coffeicola* (berk. y cooke) en plantaciones desocadas de *Coffea canephora* Pierre ex Froehner bajo sistema de fertilización. Café y Cacao 9(1):3-7.

Arañó, L; Prieto, D; Rodríguez, F. 2017. Situación epidemiológica de la roya del cafeto (*Hemileia vastratix* Berkeley & Broome). Café y Cacao 16(1):44-49.

Chagas, PRR; Tokeshi, H; Zonatti, NH. 1996. Production of plants of *Coffea canephora* cv conilon with conventional fertilizer (Chemical) (en línea).

Consultado: 2 jun. 2020. Disponible en http://www.infrc.or.jp/knf/PDF%20KNF%20Conf%20Data/C5-4-171.pdf

Díaz, M; Martín, GJ; Miranda, T; Fonte, L; Lamela, L; Montejo, IL; Contino, Y; Ojeda, F; Medina, R; Ramírez, WM; Lezcano, LC; Pentón, G; Peter, H; Alonso, O; Catalá, R; Milera; MC. 2020. Obtención y utilización de microorganismos nativos: el bioproducto IHPLUS. [sesión de conferencia]. Proyecto Biocarbono Cuba. Consultado 13 mar. 2020. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/339916260_Obtencion_y_utilizacion_de_microorganismos_nativos_el_bioproducto_IHPLUS_R

Fernández, I; Verdecia, MJ; González, R. 2018. Caracterización socioproductiva de la UBPC Cafetalera La Silla. Café Cacao 17(1):44-54.

Ferrás, Y; Díaz, M; Guerra, C; Bustamante, CA; Ortiz, N. 2020. Efecto de bioproducto en la germinación de semillas y desarrollo de posturas de *Coffea arabica* L. Ingeniería Agrícola 10(4):31-35.

Indacochea, LL. 2018. Análisis de la tolerancia a la presencia de cuatro enfermedades foliares en 20 variedades e híbridos de café arábigo (*Coffea arabica*) (en línea). Tesis para optar por el título de ingeniero agrónomo. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. 83 p. Consultado: 24 set. 2021. Disponible en http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1281/1/UNESUM-ECUADOR-AGROPECUARIA-2018-11.pdf

Martinez, A; Agustin, J; Puertas, FV; Montañez, G. 2016. Influencia de los microorganismos eficaces, fertilizantes foliares y bioestimulantes en el manejo de la roya amarilla del café (Hemileia vastatrix Berkeley & Broome). Tesis para optar por el título de ingeniero agrónomo. Montano, Perú, Universidad Nacional del Centro del Perú. 72 p.

Mesa, JR. 2020. Microorganismos eficientes y su empleo en la protección fitosanitaria de los cultivos (en línea). Científica Agroecosistemas 8(2):102-109. Consultado: 25 set. 2020. Disponible en https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/download/407/386/

Ramírez, RF; Castañeda, E; Robles, C; Santiago, GM; Pérez, MI; Lozano, S. 2020. Efectividad de biofungicidas para el control de la roya en plántulas de café. Revista Mexicana Ciencias Agrícolas 11(6):1403-1412. DOI: https://doi.org/10.29312/remexca.v11i6.2614

Rengifo, HG; Leguizamón, JE; Riaño, NM. 2006. Incidencia y severidad de la mancha de hierro en plántulas de *Coffea arabica* en diferentes condiciones de nutrición (en línea). Cenicafé 57(3):232-242. Consultado: 11 jun. 2020 Disponible en http://www.cenicafe.org/es/publications/arc057%2803%29232-242.pdf

Rodríguez, Y; Vázquez, E; González, ME; Simón, F. 2018. Producción in vivo de nemátodos entomopatógenos para el control de la broca del café a partir de la larva del insecto Galleria mellonella L., 1758 (Lepidoptera: Pyralidae). Café Cacao 17(2):40-49.

Rosas, J; Escamilla, E. Ruiz, O. 2008. Relación de los nutrimentos del suelo con las características físicas y sensoriales del café orgánico (en línea). Terra Latinoamericana 26(4):375-384. Consultado: 24 jul. 2019. Disponible en http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v26n4/v26n4a10.pdf

Schwentesius, R; Gómez, MA; Noriega, G; Reyes, V; Gómez, L; Montoya, N; Valeriano, A. 2014. Microorganismos eficientes frente a la roya del café (en línea). Centro de Investigaciones Interdisciplinarias para el Desarrollo Rural Integral (CIIDRI), Universidad Autónoma Chapingo (UACh). Consultado: 4 set. 2019. Disponible en https://agua.org.mx/microorganismos-eficientes-frente-a-la-roya-del-cafe/

Tanya, M; Leiva, M. 2019. Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas (en línea). Centro Agrícola 46(2):93-103. Consultado: 16 jun. 2021. Disponible en http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v46n2/0253-5785-cag-46-02-93.pdf

Tellez, T; Orberá, T. 2018. Efecto estimulador del crecimiento de dos biopreparados biotecnológicos en cultivos de remolacha (*Beta Vulgaris* L.) (en línea). Química 30(3):483-494. Consultado: 11 jun. 2019. Disponible en http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v30n3/ind08318.pdf



Agronomía Costarricense. Universidad de Costa Rica. Se encuentra licenciada con Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Costa Rica. Para mayor información escribir a rac.cia@ucr.ac.cr